

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 277 017**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 75 21102**

(54) Dispositif pour le transport pneumatique de fibres et de matériaux contenant des fibres.

(51) Classification internationale (Int. Cl.<sup>2</sup>).      B 65 G 53/06; F 04 D 29/22.

(22) Date de dépôt ..... 4 juillet 1975, à 15 h 28 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne le 5 juillet 1974, n. P 24 32 239.2 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 5 du 30-1-1976.

(71) Déposant : Société dite : TEMAFA, TEXTILMASCHINENFABRIK MEISSNER, MORGNER & CO. G.M.B.H., résidant en République Fédérale d'Allemagne.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Robert Bloch, Conseil en brevets d'invention, 39, avenue de Friedland, Paris (8).

La présente invention a pour objet un dispositif pour le transport d'un mélange air-fibres, d'après le principe d'un ventilateur centrifuge ayant une roue à aubes incurvée suivant plusieurs dimensions et des aubes, ou pales, ouvertes et incurvées suivant plusieurs dimensions.

Pour le transport pneumatique de matières fibreuses, on utilise des ventilateurs à aubes droites ou à aubes courbes fixées sur un voile de roue plan. C'est ainsi, par exemple, que dans "Mode, Ventilatoranlagen", 4ème édition, page 82, on propose une roue à aubes ouverte à voile plan pour le transport pneumatique de corps solides et que dans "Eck, Ventilatoren" 8ème édition, page 479, on propose également une roue à aubes à voile plan (roue pleine plane).

Les ventilateurs munis de telles roues à aubes présentent de grands inconvénients pour le transport de fibres par suite des bruits intenses engendrés par un courant d'arrachement, de la faible durée de vie des aubes due à une grande fatigue aux chocs des dites aubes, provoquée en particulier par les paquets de fibres qui arrivent, d'une faible charge limite, en fibres, de l'air aspiré et de la consommation d'énergie élevée due à la diminution de rendement qu'implique un transport défectueux des fibres.

Ceci provient de l'écoulement défectueux du mélange fibres-air. Les fibres, notamment dans le cas de densités apparentes élevées, possèdent une vitesse relative par rapport à l'air aspiré, de sorte qu'elles ne suivent pas directement les trajets de l'air. Ce n'est qu'en heurtant les aubes que ces fibres sont accélérées partiellement à la vitesse, de l'air en circulation, notamment à la composante de vitesse périphérique. Il en résulte que les aubes rectilignes sont exposées à une grande fatigue due aux à-coups, qui conduisent fréquemment à une déformation des aubes. Avec des aubes, ou palettes, courbes et un disque droit, ou voile plan, les fibres sont déviées du courant axial d'entrée dans le ventilateur, ce qui provoque une accélération radiale en direction de la périphérie du ventilateur, ainsi qu'un certain mouvement relatif par rapport à l'air aspiré, de sorte qu'un écoulement défectueux dans la roue à aubes donne lieu à une contrainte élevée au point où les fibres rencontrent le corps de la roue à aubes, aussi bien pour les fibres que pour le voile de la roue à aubes. De plus, avec des fibres de laine contenant des impuretés, il se produit en ces points une forte érosion due aux corps solides, ou particules de sable,

entraînés.

Pour atténuer au moins partiellement ces inconvénients, on a proposé de donner une faible hauteur aux aubes. Ceci donne lieu toutefois à une limitation du rendement de transport du ventilateur, pour un diamètre donné de la roue à aubes, et constitue par conséquent un obstacle à la construction d'installations de transport de fibres pneumatiques à grand rendement.

Or, on a trouvé qu'en agençant le voile de la roue à aubes de manière à le faire correspondre au courant du mélange fibres-air dans la zone où le courant axial est dévié pour devenir un écoulement radial dans la roue à aubes, et en agençant les aubes selon une forme courbée dans le sens opposé à la marche, pour les faire correspondre à l'accélération du mélange air-fibres dans le sens radial et périphérique, on aboutit à une roue à aubes tridimensionnelle qui élimine en grande partie les inconvénients précités d'autres voiles de roues à aubes destinées au transport pneumatique des fibres.

Une telle construction est possible en agençant aussi bien le voile de roue que les aubes en tant qu'éléments de compression, et en reliant ces éléments par des lignes de soudure légèrement décalées. Une importance particulière est donnée à l'inclinaison des aubes dans la partie interne de la roue à aubes, car des aubes raides freinent le courant de fibres et donnent lieu à des engorgements. La valeur limite de l'inclinaison des aubes est de 40° par rapport à la verticale, autrement dit l'inclinaison des aubes doit, si possible, être encore plus grande. La racine des aubes sur le voile est avantageusement choisie pour être au-dessous du début de la courbure du voile de roue, hors du plan du moyeu.

Les principales caractéristiques du dispositif selon l'invention vont maintenant être décrites avec référence à la fig. 1 et à la fig. 2 qui est une coupe suivant la ligne II-II de la dite fig. 1 du dessin annexé.

La fig. 1 est une vue en plan de la roue à aubes selon l'invention, tandis que la fig. 2 est une vue en coupe de la dite roue. On a désigné par 1 le moyeu qui est monté, par exemple par soudage, sur la partie intérieure relevée du voile, ou plateau, 2. On a désigné par 3 la partie de voile qui, par sa courbure, comble la différence de hauteur entre le bord extérieur du voile et le moyeu. Cette partie sert principalement à dévier la composante de courant axiale pour la transformer en composante de courant radiale. On a

désigné par 4 la partie extérieure du voile qui est située à faible distance de l'enveloppe, ou cage. La racine d'aube qui se trouve avantageusement au début du rayon de courbure, c'est-à-dire à l'extrémité du voile 2, est désignée par 5, tandis que l'ensemble 5 de l'aube proprement dite est désigné par 6. Le bord de l'aube monte obliquement à partir du voile en faisant un certain angle qui ne doit pas être supérieur à  $40^\circ$  par rapport à la verticale. Ce bord d'aube est désigné par 7. L'extrémité libre de l'aube, qui est avantageusement rectiligne, est désignée par 8.

10 Le courant du mélange fibres-air qui pénètre, en direction du moyeu 1, dans le carter du ventilateur, est accéléré dans deux directions, dans le sens radial et dans le sens périphérique. La composante axiale du courant est alors freinée à la valeur 0. L'accélération radiale qui, après l'entrée dans le carter, commence 15 déjà en amont du moyeu, dirige également les fibres à un degré tel qu'elles heurtent à peine le moyeu mais qu'elles rencontrent, principalement d'une manière tangentielle, la partie, courbée vers l'arrière, du voile de la roue à aubes. Ainsi, dans le dispositif conforme à l'invention, l'accélération des fibres dans le sens périphérique ne se traduit pas par un heurt des fibres sur l'aube 20 mais par un glissement des fibres sur le côté supérieur de l'aube.

Le voile de la roue à aubes est réalisé de telle manière que le rayon de courbure entre les parties 2 et 3 est compris entre 1/5 et 1/20 du diamètre de la roue à aubes, que la différence de hauteur du voile de la roue à aubes, entre le moyeu et le bord extérieur, est comprise entre 1/5 et 1/10 du diamètre de la roue à aubes, que l'inclinaison de la partie 3 est comprise entre  $30^\circ$  et  $50^\circ$  par rapport à la droite, et que le rayon de courbure de la partie 3 par rapport à la partie 4 est compris entre 0,2 et 0,6 fois le 30 diamètre de la roue à aubes.

Les aubes de la roue à aubes sont réalisées de manière à être reliées au voile, en présentant une forme courbe dans le sens opposé à la marche, et à reproduire ainsi la courbure, conforme à la technique de circulation des fluides, de la zone médiane de la 35 masse de fibres. L'aube est donc courbée légèrement plus que dans le cas du principe de construction décrit, par exemple, dans "Mode, Ventilatoranlagen" 4ème édition, page 60, pour de l'air pur. L'aube peut être agencée ici pour avoir une arête supérieure libre rectiligne ou inclinée, la réalisation rectiligne étant avan- 40 tageuse.

Le carter de ventilateur qui entoure la roue à aubes peut être agencé de la manière usuelle, comme cela est également décrit dans "Mode, Ventilatoranlagen" 4ème édition, page 72.

Il est important, pour l'efficacité de la roue à aubes selon 5 l'invention, qu'il existe une fente latérale, entre le bord supérieur des aubes et le carter, de 0,05 à 0,2 fois le diamètre de la roue à aubes, pour une hauteur d'aube égale de 0,1 à 0,5 fois le diamètre de la roue à aubes.

Ceci évite des bourrages du ventilateur par des paquets de fibres. 10

Le ventilateur selon l'invention présente, par rapport à d'autres formes de réalisation, une ligne caractéristique raide. Ceci a une influence sur le transport dans le conduit tubulaire situé en aval, en ce sens qu'un changement de la caractéristique du conduit tubulaire provoque, dans le cas d'une variation de la charge 15 en fibres, une forte variation de la pression engendrée par le ventilateur. Ceci se manifeste d'une manière avantageuse notamment au début d'un bourrage, en ce sens que le ventilateur conforme à l'invention dégage le conduit tubulaire grâce à une forte augmentation 20 de pression. Le ventilateur selon l'invention peut donc, en aspirant et refoulant dans les conduits tubulaires, débiter d'assez grandes quantités de fibres par rapport à d'autres formes de réalisation, de sorte que, dans l'ensemble, on n'a besoin que d'une quantité d'air assez faible pour le transport d'une quantité 25 déterminée de fibres, ce qui fait que le transport nécessite moins d'air d'évacuation chargé de particules de poussière. La diminution des particules de poussière dans l'air se traduit par une amélioration des conditions de travail. La quantité d'air réduite permet en outre l'emploi de conduits tubulaires de plus petits diamètres 30 pour le transport d'une même quantité de fibres, ce qui aboutit à une économie importante de matière et à une réduction de l'encombrement de l'installation de transport.

Le guidage optimal du courant de mélange fibres-air dans la roue à aubes se traduit, d'une part, par une réduction considérable du 35 bruit due à des vitesses relatives plus faible et à la réduction des turbulences; d'autre part, le même effet donne lieu à une diminution sensible de la puissance absorbée par le ventilateur, c'est-à-dire à une augmentation de rendement du transport du mélange fibres-air dans le ventilateur. De même, ces améliorations 40 ont pour conséquence des changements importants dans le traitement

des fibres. Le raccourcissement des brins par le ventilateur se trouve diminué.

Pour une meilleure compréhension de l'invention, on va décrire au moyen d'un exemple de réalisation la géométrie d'une aube de 5 ventilateur.

Une roue à aubes ayant un diamètre de 700 mm comprend sept aubes ayant, chacune, une longueur développée de 300 mm avec une hauteur maximale de 200 mm, qui, sur une longueur de 125 mm de l'aube développée, présente une arête rectiligne supérieure libre.  
10 Le diamètre intérieur libre jusqu'à la racine de l'aube est de 240 mm, les aubes n'atteignant leur hauteur maximale qu'avec un diamètre intérieur de 525 mm. Le milieu du voile avec le moyeu est surélevé de 108 mm par rapport au bord extérieur du voile. Le rayon, de la partie 2 à la partie 3, est de 65 mm et le rayon de la partie 15 3 à la partie 4, est de 265 mm. Le carter comprend, du côté aspiration et du côté refoulement, des raccords ayant un diamètre de 300 mm. La largeur intérieure du carter est de 300 mm, une fente latérale de 20 mm étant réservée du côté du voile, et de 70 mm du côté des aubes. L'épaisseur de tôle de la roue à aubes est de 5 mm.  
20 La capacité de transport du ventilateur est de 3 t. de fibres par heure.

Le ventilateur selon l'invention présente les caractéristiques optimales pour le transport de fibres et de matériaux contenant des fibres. Toutefois, il peut aussi être utilisé dans d'autres applications du transport pneumatique de corps solides, en particulier lorsque le matériau solide présente une faible densité et que le ventilateur doit, par conséquent, avoir un débit de dimensionnement extrêmement élevé pour ces matériaux. C'est le cas lorsqu'il s'agit de transporter des poudres légères, du Styropor, des plumes, etc.

REVENDICATIONS

- 1 - Dispositif pour le transport pneumatique d'un matériau fibreux ou de matériaux contenant des fibres, caractérisé par le fait qu'il comprend une roue à aubes comportant un voile de roue courbé et relevé au milieu avec des aubes adaptées à ce voile, courbées dans le sens opposé à la marche et ayant un bord supérieur libre rectiligne ou chanfreiné, les dites aubes étant fixées à l'extrémité de la partie centrale surélevée, tandis que l'inclinaison des aubes ne dépasse pas  $40^\circ$  par rapport à la verticale.
- 10 2 - Dispositif suivant la revendication 1, dans lequel le voile de roue est relevé au centre, de 0,1 à 0,2 fois le diamètre de la roue à aubes.
- 15 3 - Dispositif suivant l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le passage, vers l'extérieur, de la partie centrale du voile présente un rayon de courbure valant entre 0,05 à 0,2 fois le diamètre de la roue à aubes, l'obliquité étant de  $30^\circ$  à  $50^\circ$  par rapport à la droite, le rayon de courbure vers l'extérieur étant compris entre 0,2 et 0,6 fois le diamètre de la roue à aubes.
- 20 4 - Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les aubes qui se trouvent sur le voile et qui sont courbées en sens inverse de la marche font, par rapport au bord de fixation sur le voile de roue, un angle d'inclinaison de  $40^\circ$  à  $70^\circ$  par rapport à la verticale.
- 25 5 - Dispositif suivant la revendication 1, dans lequel le bord supérieur libre de l'aube est parallèle à la paroi latérale du carter.
- 30 6 - Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la fente latérale entre le bord supérieur libre de l'aube et le carter est comprise entre 0,05 et 0,2 fois le diamètre de la roue à aubes.
- 7 - Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la hauteur maximale de l'aube apparaissant sur le bord extérieur de la roue à aubes est comprise entre 0,1 et 0,5 fois le diamètre de la dite roue.

2277017

Pl. Unique

FIG. 1



FIG. 2

